

(54) TEMPERATURE SENSING, FLUID TYPE FAN COUPLING DEVICE

(11) 62-194038 (A) (43) 26.8.1987 (19) JP

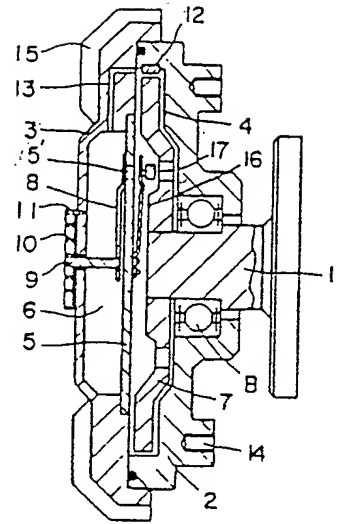
(21) Appl. No. 61-32634 (22) 17.2.1986

(71) USUI INTERNATL IND CO LTD (72) YUICHI ONO

(51) Int. Cl. F16D35/00, F16K31/70, F25D1/00

PURPOSE: To permit fan noise and abrupt variation in a load on a fan driven system to be reduced as well as to prevent fuel consumption and horse power to be wasted, by the fan drive property due to the action of an operating valve to be actuated by centrifugal force.

CONSTITUTION: An operating valve member 16 is provided in addition to an associating valve member 8 operable by sensed temperature, the operating valve member 16 adjusting the opening of a flowing-out amount regulating hole 5' in accordance with the rotational speed of a driven side, then the amount of oil supplied to a torque transmitting chamber 4 exceeds the amount of oil recovered into an oil sump 6 in the outside temperature increasing process by opening the flowing-out regulating hole 5' with a result that the operating valve member 16 is actuated by centrifugal force to reduce the opening of the flowing-out amount regulating hole 5' for controlling an abrupt increase in a fan rotation. Further, when the temperature is higher than the aforementioned temperature, the amount of oil supplied is less than the amount of oil recovered to reduce the rotation of the fan and when the fan is going to reduce its rotation, the amount recovered is less than the amount supplied to increase the rotation of the fan.



⑨ 日本国特許庁(JP)

⑩ 特許出願公開

⑫ 公開特許公報(A)

昭62-194038

⑬ Int. Cl.

識別記号

庁内整理番号

⑬ 公開 昭和62年(1987)8月26日

F 16 D 35/00
F 16 K 31/70
F 25 D 1/00

2125-3J
A-8713-3H
8113-3L

審査請求 未請求 発明の数 1 (全6頁)

⑭ 発明の名称 温度感応型流体式ファン・カップリング装置

⑮ 特 願 昭61-32634

⑯ 出 願 昭61(1986)2月17日

⑰ 発 明 者 小 野 裕 一

沼津市柳沢783

⑱ 出 願 人 白井国際産業株式会社

静岡県駿東郡清水町長沢一三ノ二

⑲ 代 理 人 弁理士 押田 良久

明 細 書

1. 発明の名称

温度感応型流体式ファン・カップリング装置

2. 特許請求の範囲

(1) 外周側に冷却ファン部材を収付けるカバーとケースとからなる被駆動側としての密封器匣の内部を、油の流出調整孔を有する支切板によつて油溜り室とトルク伝達室とに区画し、更にトルク伝達室側に、前記密封器匣を軸受を介して支承する回転軸体の先端に設けた駆動ディスクを内装すると共に、回転時の油の集溜する駆動ディスクの外周側壁部と対向する密封器匣側の内周側壁面の一部にダムと、該ダムに近傍してトルク伝達室より油溜り室側に通ずる循環流通路を形成せしめ、更に油溜り室側に、外部周囲の温度が設定値を超えると前記支切板の流出調整孔を開放し、設定値以下では閉鎖する感温による運動弁部材を、前記カバーの側面に設けた感温体の感

度変化に伴う変形に運動するように連棒を介して内部に備え、前記駆動ディスクと密封器匣との対向面間のトルク伝達間隙での油量の有効接触面積を増減せしめて、駆動側の回転軸体から被駆動側の密封器匣へのトルク伝達を制御する流体式ファン・カップリング装置において、前記支切板上の背面側に、前記感温による運動弁部材とは別体の遠心力による作動弁部材を、被駆動側の回転速度の増加につれて前記流出調整孔の開度を減少するように併設して構成したことを特徴とする温度感応型流体式ファン・カップリング装置。

(2) 特許請求の範囲第1項記載において、前記遠心力による作動弁部材を該作動弁部材の自由端側に重錘体を付設して構成したことを特徴とする温度感応型流体式ファン・カップリング装置。

(3) 特許請求の範囲第1項記載において、前記遠心力による作動弁部材を該作動弁部材の自由端側にスプリングを張架して構成した

ことを特徴とする温度感応型流体式ファン・カップリング装置。

3. 発明の詳細な説明

〔産業上の利用分野〕

本発明は一般に自動車等における機関冷却用ファンの回転を制御して、絶えず車両の走行状態に応じた冷却送風量を機関に供給する温度感応型流体式ファン・カップリング装置の改修に関するものである。

〔従来の技術〕

従来、この種の流体式ファン・カップリング装置としては、例えば第3図に示すように、外周側に冷却ファン部材を収付けるカバー(23)とケース(22)とからなる被駆動側としての密封器匣の内部を、油の流出調整孔(25')を有する支切板(25)によつて油溜り室(26)とトルク伝達室(24)とに区画し、更にトルク伝達室(24)側に、前記密封器匣を軸受(B')を介して支承する回転軸体(21)の先端に設けた駆動ディスク(27)を内嵌すると共に、回転時

(車種によつて異なるが約50℃乃至80℃)に達すると、感温体(30)としてのバイメタルが径方向に変形を生じ、同時に油溜り室(26)内に設けた運動弁部材(28)を連桿(29)の回転に伴つて一体に運動せしめ、支切板(25)の流出調整孔(25')を開いて油をトルク伝達室(24)側に流出してファンの回転を増加せしめるものである。即ち流出調整孔(25')の開度を感温体(30)の変形による変位だけによつて制御するため、外部周囲の温度と弁開度との特性がファンの回転に関係なく、第4図のQ、曲線に示すように略直線的に変化する。そしてその際のファンドライブ特性は第5図のQ、曲線に示すように、温度上昇につれてファンの回転が増加する区間(a~b)、温度変化なしにファンの回転が増加する区間(b~d)、温度が低下してもオフとならない区間(d~f)、温度変化がなくてもファンの回転が低下する区間(f~h)、温度低下とともにファンの回転が低下する区間(h~a)がそれぞれ存在するこ

の油の集溜する駆動ディスク(27)の外周側壁部と対向する密封器匣側の内周側壁面の一部にダム(32)と該ダムに近傍してトルク伝達室(24)側より油溜り室(26)側に通ずる循環流通路(33)を形成せしめ、更に油溜り室(26)側に、外部周囲の温度が設定値を超えると前記支切板(25)の流出調整孔(25')を開放し、設定値以下では閉鎖する感温による運動弁部材(28)を、前記カバー(23)の前面に設けた感温体(30)の温度変化に伴う変形に運動するように連桿(29)を介して内部に備え、前記駆動ディスク(27)と密封器匣との対向面間のトルク伝達間隙での油量の有効接触面積を増設せしめて駆動側の回転軸体(21)から被駆動側の密封器匣へのトルク伝達を制御するように構成されていた。

〔発明が解決しようとする問題点〕

しかしながら、これら従来の流体式ファン・カップリング装置にあつては、ラヂエーターを通過した外部周囲の空気温度が一定の温度

となる。その理由を第6図によつて説明する。第6図はファン回転数と油の流出量及び回収量の関係を示すファンカップリング装置の感温動作を説明するものであり、点線で示す曲線がそれぞれ一定温度(一定開度)毎の従来型の油の流出能力曲線であり、またXY直線が油の回収量を示す特性曲線である。そこで第5図における区間a~b上の各点の回転及び温度を第6図上にプロットすると曲線ABとなる。特性図において、

(1) A点(又はa点)は運動弁部材(28)全閉状態のオフ回転の状態で、油溜り室(26)に存在する油に加わる遠心力の圧力と、ダム(32)付近に存在する油に加わる剪断力とによつて生ずる圧力が互にバランスを保つて、油が油溜り室(26)方向にもトルク伝達室(24)方向にも流れない状態である。

(2) AB間(又はa~b区間)は温度上昇とともに回転が増加する区間で、流出調整孔(25')からの流出量と、循環流通路(33)から

の回収量とが等しい領域である。この間の回転は流出調整孔(25')から循環流通路(33)に油が移動する間にトルク伝達を生ずるものであり、限られた間隙を通過する油量が変化した場合、駆動ディスク(27)と油の有効接触面積が変化することによつてトルクが変化する現象である。実験的に流量当りのファン回転は曲線 ABE' で与えられることとなり、従つて、ある流量曲線(点線)と曲線 AB との交点、例えば C 点が存在するとファンドライブ特性上の第5図の C 点が生ずる。こうした点の連続がファンドライブ特性上の $a \sim b$ 曲線である。

(イ) 次に $b \sim d$ 区間は温度が変化しなくても回転が増加する区間であり、第6図の B 点より X 側で XY 直線と交点 E を持ち、流出曲線状態では流量によつて決定される回転は E' 回転となる。この領域、つまり XY より E' 側では油の流出量は回収量を上回り、時間経過とともに(流出量-回収量)が各時刻でトル

ク伝達室(24)に蓄積され、温度に関係なく時間経過とともに回転が増加し、ファンクラッチの全伝達トルクである Y 回転まで回転が増加する。

なお、説明のために E 点を B 点から離れたが、 B 点より僅かに X 側で交点を持てば流出量曲線は曲線 BE' と直線 XY より E' 側で交点を持ち、同様な時間的变化を示し、第5図のファンドライブ特性上の d 点となる。そして最高回転に達すると回収量は Y 点で示す値となり、従つてファンドライブ内の油の流量は Y 点で示す値で決まり、油の略全量がトルク伝達室(24)内に存在し、ダム(32)によつて油溜り室(26)に戻つた油もまた、該トルク伝達室に流出する。従つて油溜り室(26)では各時刻、 Y 点で示される流量が通過するだけであり、こうした現象は温度が上昇しても同様である。

(ロ) 次に $d \sim f$ 区間は温度が低下してもオフとならない区間である。即ち、温度が降下

すると流出能力は低下するが、流出能力曲線が直線 YZ と Y 点に対して Z 側で交点を持つ場合は、流出能力が回収量を上回つており、オン状態のままである。この状態は流出能力曲線が Y 点を通る温度となるまで続き、ファンドライブ特性上の $d \sim f$ 間である。

(ハ) 次に $f \sim h$ 区間は温度変化がなくとも回転が低下する区間であり、これは流出能力曲線が直線 YZ と Y 点に対して Z と反対側で交点 F を持つと、流出量が回収量を下回り、時間経過とともに流出能力曲線と曲線 AB との交点 H に変化する。即ち昇温行程同様、 Y 点より僅かでも Z と逆側で交点を持てば、このような現象を生じ、このとき直線 YZ の延長線との交点 F が第5図のファンドライブ特性上の f 点である。第6図の H 点に当る点が第5図の h 点である。

(ニ) さらに $h \sim a$ 区間は温度低下とともに回転が低下する区間で、以下は流出能力曲線と曲線 AB との交点を変化し、昇温行程と同

じファンドライブ特性上を変化する。以上説明したように従来のものにあってはその特性において、温度変化がなくてもファンの回転が急激に増加或いは低下することとなるため、使用時に不連続な変化によるファン騒音を発生し、更にファン消費馬力の不連続な変化によるファン駆動系への急激な負荷変動を招き、同時に過剰な冷却風量の発生による燃費及び馬力の浪費を招く問題を有するものであつた。本発明は、このような従来の前記問題を極めて効果的に解決するため、流体式ファン・カップリング装置において、前記惑温による運動弁部とは別体の遠心力による作動弁部材を支切板上に併設して、被駆動側の回転速度の増加につれて前記流出調整孔の開度を減少するように構成することにより、従来の温度変化なしにファンの回転が増加或いは低下することなく、絶えず外部周囲の温度に連続的に対応したファン回転が得られることのできる流体式ファン・カップリング装置を提案する

ことを目的とするものである。

〔問題を解決するための手段〕

本発明は、外周側に冷却ファン部材を取付けるカバーとケースとからなる被駆動側としての密封器匣の内部を、油の流出調整孔を有する支切板によつて油溜り室とトルク伝達室とに区画し、更にトルク伝達室側に、前記密封器匣を軸受を介して支承する回転軸体の先端に設けた駆動ディスクを内装すると共に、回転時の油の集溜する駆動ディスクの外周側壁部と対向する密封器匣側の内周側面の一部にダムと、該ダムに近傍してトルク伝達室より油溜り室側に通ずる循環流通路を形成せしめ、更に油溜り室側に、外部周囲の温度が設定値を越えると前記支切板の流出調整孔を開放し、設定値以下では閉鎖する感温による運動弁部材を、前記カバーの前面に設けた感温体の温度変化に伴う歪変形に運動するように連桿を介して内部に備え、前記駆動ディスクと密封器匣との対向面間のトルク伝達間隙で

つて、該軸体上にカバー(3)とケース(2)とからなる外周側に冷却ファン部材を取付ける被駆動側としての密封器匣を軸受を介して支承する。(5)は密封器匣の内部を油溜り室(6)と駆動ディスク(7)を内装するトルク伝達室(4)とに区画した支切板であり、該支切板に油溜り室(6)からトルク伝達室(4)への流出調整孔(5')を設けてある。(8)は流出調整孔(5')を開閉する運動弁部材であつて、油溜り室(6)側の内部に連桿(9)を介して設けたもので、カバー(3)の前面に設けたバイメタルからなる感温体(10)による温度変化に伴う歪変形に運動して外部周囲の温度が設定値を越えると前記流出調整孔(5')を開放し、設定値以下では閉鎖するように作動するものである。そして前記駆動ディスク(7)と密封器匣との対向面間のトルク伝達間隙での油量の有効接触面積を増設せしめて、駆動側の回転軸体(1)から被駆動側の密封器匣へのトルク伝達を制御するものである。(13)は駆動ディスク(7)の外周側壁部と対向する密

の油量の有効接触面積を増設せしめて、駆動側の回転軸体から被駆動側の密封器匣へのトルク伝達を制御する流体式ファン・カップリング装置において、前記支切板上の背面側に、前記感温による運動弁部材とは別体の遠心力による作動弁部材を、被駆動側の回転速度の増加につれて前記流出調整孔の開度を減少するように併設して構成した温度感応型流体式ファン・カップリング装置を要旨とするものであり、更に前記遠心力による作動弁部材を該弁部材の自由端側に重錘体を付設するか、或いはスプリングを張架するかして構成するものである。

〔実施例〕

本発明の一実施例を図面に基づいて説明すれば、第1図は本発明の温度感応型流体式ファン・カップリング装置の横断面図、第2図は本発明の遠心力による作動弁部材の他の実施例を示す一部切欠き背面図であり、(1)は先端に駆動ディスク(7)を固定した回転軸体であ

密封器匣側の内周側壁面の一部に設けた回転方向の手前のポンピング機能を有するダム(12)に近傍して形成したトルク伝達室(4)側より油溜り室(6)側に通ずる循環流通路である。(16)は支切板(5)上の背面側に併設した前記感温による運動弁部材(8)とは別体の可撓性板状等からなる遠心力による作動弁部材であつて、基端部を該支切板に嵌着してなるものであり、被駆動側の回転速度の増加につれて前記流出調整孔(5')の開度を減少するように備えてある。(17)は設計の如何によつて作動弁部材(16)の自由端側に付設した重錘体であり、また、(18)は第2図に示す他の実施例として作動弁部材(16)の自由端側に張架したスプリングである。(11)は前記感温体(10)の一端での掛支体、(14)はファン部材の取付けボルト孔であり、(15)はカバー(3)の外側に放射状に設けた冷却ファンである。

尚、第4図の(P₁)は本発明における温度と弁開度の特性格線を示し、また、第5図の

(P_2)はその際のファンドライブ特性曲線をそれぞれ示すものである。

〔作用〕

本発明は、このように感温による運動弁部材(8)とは別体の被駆動側の回転速度に対応して流出調整孔(5')の開度を制御する遠心力による作動弁部材(16)を併設して構成されているため、外部周囲の温度上昇の過程において、前記運動弁部材(8)の流出調整孔(5')での開放につれてトルク伝達室(4)への油の流出量が循環流通路(13)からの油溜り室(6)への回収量を上回ってファン回転が急激に増加しようとする際に、前記遠心力による作動弁部材(16)によつて流出調整孔(5')での開度を減少する方向に変位せしめて、トルク伝達室(4)側への油の流出量を抑制してファン回転の急激な増加を制御することとなり、更にそれ以上の高温状態での温度変化によりファン回転が増加しようとするれば、油の流出量が回収量を下回ってファン回転が低下するように作用し、また、

ファン回転が低下しようとするれば、回収量が流出量を下回ってファン回転が増加するように作用して、第4図に示す(P_1)の特性に同期して第5図の(P_2)に示すファンドライブ特性を発揮することとなる。

その理由を第6図により説明する。即ち第6図の1点鎖線で示す曲線がそれぞれ一定温度域の本発明による油の流出能力曲線であり、該流出能力曲線がXY曲線と交点を持たず、曲線ABと交点を持つ場合は従来型と同様の機構で各温度に対応した回転となる。この区間が第5図の曲線a~b'である。

次に流出能力曲線が回収能力曲線XYとB点よりわずかにX側で交点を持つ場合には、流出能力曲線とABE'曲線との交点Mで示す回転となり、流出量が回収量を上回り、各時刻での(流出量-回収量)分がトルク伝達室(4)に蓄積され、B点より高い回転に存在するもう1つの交点B'まで温度の変化がなくとも加速度的に回転が増加する。但し第6図はB点で

収まるような流出能力曲線が存在し、従つて第5図には不連続部分が生じない。

更に温度が上昇すると、それぞれの流出能力曲線とBY線分の交点の回転となり、この区間が第5図の曲線b'~c'である。この状態はファン回転が増加しようとするれば、油の流出量が回収量を下回り、ファン回転が下り、また、ファン回転が低下しようとするれば回収量が流出量を下回って回転が増し、交点の回転を維持して安定する。

次にY点で交点を持つような温度を越えた温度では、ファンドライブのフルトルクを伝え、回転は一定となり、この区間が第5図の直線c'~d'である。

以上述べたとおり本発明では不連続な変化がなくなり、従つて感温による運動弁部材(8)と遠心力による作動弁部材(16)との協働機能によつて、常に外部周囲の温度に対応したファンの回転を維持し得る結果となるのである。

尚、前記運動弁部材(8)を運動せしめる感温

体(10)としての渦巻状からなるパイメタルの形状に変つて、長方形等からなる板状パイメタルの形状による前後方向への湾曲変形により、ピストン棒を押圧移動して流出調整孔(5')を開閉するように構成したものにあつても、本発明の要旨を異にするものでないことは勿論である。

〔発明の効果〕

以上説明したように本発明による温度感応型泥体式ファン・カップリング装置は、前記併設した遠心力による作動弁部材(16)によつて発揮する前記(P_1)の特性に伴う(P_2)に示すファン・ドライブ特性によつて、使用時に不連続な変化によるファン騒音並びに消費馬力の不連続な変化によるファン駆動系への急激な負荷変動を少なくすることができ、同時に過剰な冷却風量の発生をなくし、燃費及び馬力の浪費を少なくすることができ、更に前記運動弁部材(8)とは別体に設けた作動弁部材(16)の構造によつて、その設計並びに製作を

容易とし、また、前記開度機能を長期に亘つて確実に發揮することができる極めて有用な温度感応型流体式ファン・カップリング装置である。

4. 図面の簡単な説明

第1図は本発明の一実施例を示す温度感応型流体式ファン・カップリング装置の縦断面図、第2図は本発明における遠心力による作動弁部材の他の実施例を示す一部切欠き背面図、第3図は従来の実施例を示す温度感応型流体式ファン・カップリング装置の切欠きによる一部縦断面図、第4図は本発明と従来型との温度と弁開度との関係を示す特性曲線図、第5図はその際のファン・ドライブ特性曲線図、第6図はその感温動作説明図である。

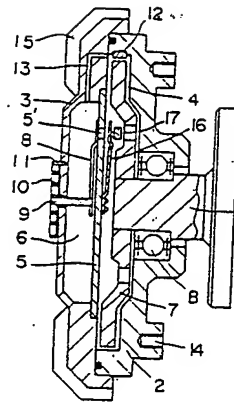
(5) … 支切板、(5') … 流出調整孔、(8) … 運動弁部材、(16) … 作動弁部材、(17) … 直錘体、(18) … スプリング。

特許出願人 白井国際産業株式会社

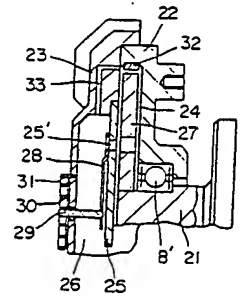
代理人 押田 良



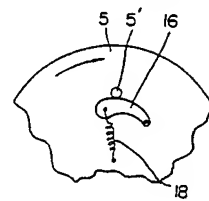
第 1 図



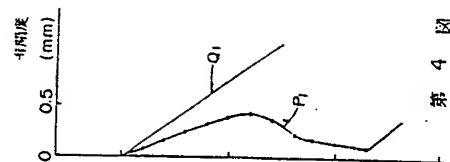
第 3 図



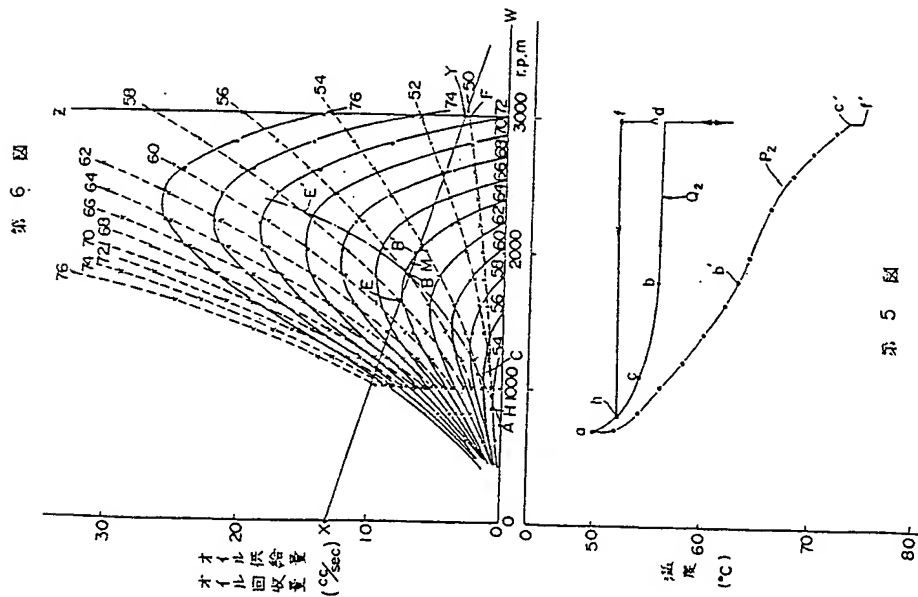
第 2 図



5 … 支切板
5' … 流出調整孔
8 … 運動弁部材
16 … 作動弁部材
17 … 直錘体
18 … スプリング



第 4 図



第 5 図